

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の撮像素子により像光を光電変換して映像信号を得るビデオカメラにおいて、上記撮像素子により撮像を行って所定のフィールド周期の映像信号を得る第1のモードと、各フィールドの映像信号として、上記撮像素子により撮像される1画面の一部の範囲に制限された信号から得る第2のモードとを備えたビデオカメラ。

【請求項2】 請求項1記載のビデオカメラにおいて、上記第2のモードでの撮像として、上記撮像素子で撮像する周期を、上記所定のフィールド周期のN倍（Nは1を超える実数）の周期とし、その周期で上記撮像素子から撮像される1画面のほぼ1/Nに制限された範囲から映像信号を得るビデオカメラ。

【請求項3】 請求項1記載のビデオカメラにおいて、上記第2のモードでの撮像として、上記撮像素子で撮像される中央部のラインの信号だけから映像信号を得る処理を行うビデオカメラ。

【請求項4】 請求項1記載のビデオカメラにおいて、上記第2のモードを設定したとき、上記撮像素子により1フィールドの像光を転送する時間を、1フィールド期間に相当する時間よりも短い所定の短時間に優先的に設定するようにしたビデオカメラ。

【請求項5】 請求項1記載のビデオカメラにおいて、上記第2のモードでの撮像として、上記1画面の一部の範囲に制限する代わりに、上記撮像素子で撮像される中央部の信号の解像度を高く設定し、周辺部の信号の解像度を低く設定した映像信号とするビデオカメラ。

【請求項6】 請求項1記載のビデオカメラにおいて、角加速度センサ又は角速度センサと、該センサの検出出力に基づいて補正処理を行う手振れ補正手段とを備え、上記第2のモードで撮像されるフィールド周期に対応した周期で、上記手振れ補正手段で所定の補正処理を行うようにしたビデオカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はビデオカメラに関し、特にカメラを水平方向に回転させて撮影を行うパノラマ撮影を行うものに好適なビデオカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】 ビデオカメラを使用して周囲の景色などを撮影する場合において、ビデオカメラを水平方向にゆっくりと回転させて撮影を行って、撮影者のまわりの景色を撮影するいわゆるパノラマ撮影を行う場合がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このパノラマ撮影を行う場合には、視差の影響で撮影者が周囲を回転したとき*

$$L7 = FL(L, L2, e, Kh)$$

*に見える状態とは違った状態の映像が撮影されてしまう場合がある。特に、狭い室内の様子などの近距離で奥行きのある場所をパノラマ撮影した場合に、この視差の影響は顕著に現れてしまう。

【0004】 この視差の影響について、図3を参照して説明すると、入射瞳OからL〔mm〕の距離にある横幅2Lh〔mm〕の平面状被写体が撮影できるカメラがあるとすると、Thは水平画角であり、入射瞳Oと回転中心Mとの距離をL2〔mm〕とする。A点は画面の中心であり、カメラを水平方向に回転させるときの中心Mが入射瞳Oから前方L2〔mm〕の距離にあり、ある位置に回転させたときの重複部の中心をB点とし、水平方向の重複率をKhとすると、AB間の距離Lh2は次式で示される。

【0005】

$$【数1】 Lh2 = Lh * (1 - Kh)$$

【0006】 ここで、画面の中心A点から回転中心Mに向かってL5〔mm〕の距離にある平面上で、直線BM上のC点に被写体があるとすると、それは被写体Lh3の位置C1に重なる。B点とC1点との距離eを画素数で表すと、2Lhが640画素に相当するとすれば、次式で示される。

【0007】

$$【数2】 e = (Lh2 - Lh3) * 320 / Lh$$

【0008】 そして、回転中心MからB点を見込む角t1は、

【0009】

$$【数3】 t1 = \tan^{-1} (Lh2 / L - L2)$$

【0010】 で表され、Mを中心として2*t1だけ右に向けると入射瞳は前方へL3〔mm〕、左へL4〔mm〕だけずれた点O2となる。このずれた入射瞳O2から回転中心Mを通してL〔mm〕の距離に仮想平面を考えると、OとAとBを結ぶ三角形△OABと、O2とA2とBを結ぶ三角形△O2A2Bは、直線BMに対称であり、この2つの平面AB及びBA2上の画像は、B点を共有しているのでシームレスにつながる事ができる。ところが、C点に存在する物体は、C1点とC2点に分かれて撮影されるため、シームレスにつながる事ができない。

【0011】 【数2】 式に示したeの式を整理すると、次式ようになる。

【0012】

$$【数4】 e = 320 (1 - Kh) (1 - (1 - A) / (1 - B))$$

$$A = L2 / L, B = L2 / L7$$

【0013】 ここで、例えばe=1〔pixel〕、Kh=0.5、L2=150〔mm〕に固定させたとき、全距離Lに対する奥行きL5の割合P〔%〕を求めると、

【0014】

【数5】

3

4

$$=L2/(1-(1-L2/L)*(1-e/320/(1-Kh)))$$

$$P(L, L2, e, Kh)=100*(L-FL(L, L2, e, Kh))/L$$

【0015】となり、これをグラフで表すと図4、図5に示すようになる。図4は許容誤差eをパラメータとしたグラフであり、図5は入射瞳と回転中心の距離L2をパラメータとしたグラフである。これらから、視差の影響は、画角には依らず、入射瞳と回転中心の距離L2が大きい程不利であり、近距離の被写体を撮影する場合に大きな問題になることが判る。また、eの式を見ると重複率Khを大きくすると、(1-Kh)に比例してeが

【0016】本発明はかかる点に鑑み、視差の影響を軽減させたパノラマ撮影ができるビデオカメラを提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために本発明のビデオカメラは、所定の撮像素子により像光を光電変換して映像信号を得るビデオカメラにおいて、撮像素子により撮像を行って所定のフィールド周期の映像信号を得る第1のモードと、各フィールドの映像信号として、撮像素子により撮像される1画面の一部の範囲に制限された信号から得る第2のモードとを備えたものである。

【0018】本発明のビデオカメラによると、第1のモードでは通常の撮影が行え、第2のモードを設定してカメラを回転させながら撮影を行うパノラマ撮影を行うことで、画像の重複率を高くすることができ、視差の影響を軽減させることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図1及び図2を参照して説明する。

【0020】本例においては、記録媒体として光ディスク、光磁気ディスクなどのディスク状記録媒体を使用して撮影して得た映像信号を記録すると共に、その記録された信号を再生する記録・再生手段を備えたビデオカメラに適用したものである。図1は本例のビデオカメラの構成を示す図で、撮影レンズ11を介してCCD撮像素子12の光電変換面に入射した像光を、この撮像素子12を駆動するCCDドライバ13からの駆動信号に同期して電気信号に変換して出力する。CCDドライバ13による駆動信号の供給は、このビデオカメラの撮影動作を制御するシステムコントローラ30の制御に基づいて行われる。

【0021】CCD撮像素子12の出力回路から出力される撮像信号は、撮像処理部14に供給されて、システムコントローラ30の制御により所定の方式の映像信号とする撮像処理が行われる。撮像処理部14が出力する映像信号は、圧縮処理部15に供給されて、デジタル映像データに変換されると共に、そのデジタル映像データを所定の方式でデータ量を圧縮した映像データに変換す

*る。ここでは、映像データの複数フレーム間での相関などを利用してデータ量を圧縮処理するMPEG (Moving Picture Experts Group) 方式により、圧縮処理を行う。圧縮処理部15で圧縮処理された映像データは、記録・再生処理部16に供給して記録用の処理を行い、システムコントローラ30の制御に基づいてディスク17の所定のトラックにデジタルデータとして記録させる。このとき、サブコードでディスク17に各種データを同時に記録することができる。このサブコードを使用して記録されるデータの1つとして、本例の場合には記録モードに関するデータ(動画撮影モード又はパノラマ撮影モードのデータ)を記録するようにしてある。この記録モードの詳細については後述する。

【0022】また、撮像処理部14が出力する映像信号は、切換スイッチ19を介して表示処理部20に供給して、ビューファインダ21で表示させるための処理を行うようにしてある。切換スイッチ19は、第1の固定接点19aが撮像処理部14の出力部に接続してあり、第2の固定接点19bが後述する伸長処理部18の出力部に接続してあり、記録(撮影)と再生との切換えに連動して、システムコントローラ30の制御により可動接点19mの接続が切換えられる。

【0023】なお、表示処理部20で処理された映像信号は、ビデオ出力端子22から外部に出力させることができるようにしてある。

【0024】次に、以上の処理でディスク17に記録された映像データを再生する構成について説明すると、システムコントローラ30の制御により、ディスク17に記録された映像データを記録・再生部16で読み出したときには、この読み出された映像データを伸長処理部18に供給して、複数フレーム間での相関などを利用して元のデータ量の映像データに伸長させ、伸長された映像データをアナログ映像信号に変換する。

【0025】伸長処理部18が出力する映像信号は、切換スイッチ19の第2の固定接点19bに供給し、この切換スイッチ19の可動接点19mが第2の固定接点19bと接続されているとき、表示処理部20に供給して、ビューファインダ21に表示させるための処理を行うと共に、ビデオ出力端子22から再生された映像信号を出力させる。

【0026】また、ディスク17に映像データと共に記録されたサブコードデータについては、データ出力処理部23に供給されて、そのサブコードとして記録された各種データが検出されて、その検出されたデータをデータ出力端子24から外部に出力させる。

【0027】これらの記録処理と再生処理を制御するシステムコントローラ30には、ビデオカメラとして各種動作指示を行うためのキーの操作情報が供給される。撮

5

影の開始、停止を指示するキーとしては、動画撮影キー31とパノラマ撮影キー32とを備え、それぞれのキー31、32の操作により、それぞれのモードでの撮影の開始及び停止の指示ができる。

【0028】また、本例のビデオカメラは、角加速度センサ33（又は角速度センサ）を備え、この角加速度センサ33の検出信号に基づいてビデオカメラに加わる振動をシステムコントローラ30が判断できる構成としてあり、その判断した結果に基づいて、手振れ補正素子34により撮影状態の補正を行って、いわゆる手振れでカメラが振動していても安定して撮影ができるようにしてある。手振れ補正素子34としては、例えばCCD撮像素子12に像光を入射させる光路中に、入射光の光路をダイナミックに変化させるアクティブプリズムで構成させたり、或いはCCD撮像素子12で画像を読み出す範囲を制御する手段で構成させる等の各種方式が適用できる。

【0029】ここで、本例のビデオカメラで用意された撮影モードについて以下説明する。本例の場合には、動画撮影モードとパノラマ撮影モードとの2種類の撮影モードが用意されている。動画撮影モードは通常の撮影を行うモードであり、各フィールド期間毎にCCD撮像素子12の出力から生成される1フィールドの映像信号を、そのまま圧縮処理してディスク17に記録させるモードである。パノラマ撮影モードは、ビデオカメラを水平方向に比較的ゆっくり回転させながら周囲の景色などを撮影するモードで、撮像される1画面の一部の範囲に制限された信号から映像信号を得て、その映像信号を圧縮処理してディスク17に記録させるモードである。

【0030】各モードでの具体的な撮影状態について説明すると、動画撮影モードでは、このビデオカメラが適用される映像方式に適合したフィールド周波数（ここでは60Hz）でCCDドライバ13によりCCD撮像素子12の駆動を行って、1/60秒毎に1フィールドの画像を撮像して、その各フィールドの撮像出力を映像信号とする処理を行った後、圧縮処理を行って記録させる一般的な処理である。

【0031】パノラマ撮影モードでは、動画撮影モードの所定倍（ここでは例えば3倍程度）のフィールド周波数でCCDドライバ13によりCCD撮像素子12の駆動して撮像を行う。ここではフィールド周波数を3倍に設定するとして、1/180秒毎に1フィールドの画像を撮像する。そして、その1/180秒毎に撮像された各フィールドの画像の内、左側の端部1/3の部分と右側の端部1/3の部分については捨てて、中央部の約1/3の部分だけを映像情報として含む映像信号として生成させる。具体的には、例えばCCDドライバ13でCCD撮像素子12を駆動させる際に、1画面の左側の端部1/3の部分と右側の端部1/3の部分に相当する箇所に蓄積した電荷については高速で掃き捨てさせ、中央

6

部の約1/3の部分だけの信号電荷だけを読み出させて、撮像処理部14で処理させて映像信号とし、圧縮処理部15に供給して圧縮処理させて記録・再生部16に供給してディスク17に記録させる。

【0032】或いは、圧縮処理部15までは各フィールドの映像信号として、1画面全体の映像の情報を含む通常の映像信号とし、この圧縮処理部15で圧縮処理をする範囲を、各フィールドの中央部の約1/3の部分の映像だけとするように処理しても良い。

【0033】また、このパノラマ撮影モードで撮影を行う際には、CCD撮像素子12で像光を受光させる時間を、1フィールド期間よりも短い時間に設定するいわゆる高速シャッタを優先的に設定させるようにシステムコントローラ30が制御する。即ち、CCD撮像素子12で像光を受光させる時間であるシャッタ速度は、そのときの被写体の明るさなどの条件により設定されるが、ここでは出来るだけ短い受光時間の高速シャッタを優先的に設定させるように制御する。

【0034】ここで、それぞれのモードでの撮影状態を図2に示すと、この例では「壱参…」と書き込まれた被写体を撮影し、その撮影される範囲（画枠）を水平方向に少しずつ移動させた場合の撮影例を、各モード毎に示してある。図2の（a）は、動画撮影モードで撮影を行った場合の1フィールド毎の撮影される位置の変化を示し、例えば最初のフィールド期間に「壱」の文字が撮影される範囲a1を設定し、以後1/60秒毎に各フィールドの撮影が行われて、その際に少しずつビデオカメラを右側に回転させることで、その撮影される範囲の設定状態が、範囲a2、a3…と変化していく。この動画撮影モードでは、その連続的に撮影される各フィールド期間の撮像出力に基づいた映像信号を、圧縮処理部15でMPEG方式により圧縮処理して、ディスク17に記録させる処理を行う。

【0035】図2の（b）は、パノラマ撮影モードで撮影を行った場合の撮影される位置の変化を示し、例えば最初のフィールド期間に「壱」の文字が撮影される範囲b1を設定したとき、以後1/180秒毎に1フィールドの撮影が行われて、ビデオカメラの水平方向のゆっくりした移動で、1フィールド期間毎にCCD撮像素子12で撮影される範囲は、範囲b2、b3、b4…と変化していく。ここで、各フィールドで撮影された画像の内、実際に読み出されて記録されるのは中央の1/3の範囲だけである。

【0036】そして、パノラマ撮影モードでは動画撮影モードに比べてフィールド周波数を3倍に設定したので、動画撮影モードに比べて3倍の枚数の画像が得られることになるが、上述したように、各フィールドの画像情報としては通常撮影時の1/3の範囲に制限しているため、圧縮処理部15で圧縮処理する映像情報の情報量としては、動画撮影モードとほぼ同じであり、パノラマ

撮影モードであっても動画撮影モードと同じ状態（単位時間あたりに使用する記録トラック数などを同じとした状態）でディスク17に映像信号を記録させることができる。

【0037】そして、このパノラマ撮影モードで撮影される各フィールドの映像は、ビデオカメラを回転させて撮影させた場合に生じる視差の影響を軽減することができる。即ち、カメラを回転させた場合には、〔発明が解決しようとする課題〕の欄で図3を参照して説明したように、入射瞳と回転中心との不一致により、近くにある被写体と遠くにある被写体との間での視差の影響による見え方の変化が発生してしまう。ここで本例の場合には、パノラマ撮影モードとしたとき、撮影されるフィールド映像の数を増やして、各フィールド映像間の撮影範囲の変化を少なくしたと共に、撮影される映像の横幅を対応して狭く制限したので、各フィールドの映像間の画像の重複率が高くなる。このように各フィールドの映像間の画像の重複率を高くしたことで、〔発明が解決しようとする課題〕の欄で説明した数式中の重複率 K_h が高くなり、結果的に視差の影響を軽減させるように作用することが判る。

【0038】なお、パノラマ撮影モードで撮影を行う際には、ビデオカメラを水平方向にゆっくり回転させて撮影を行うのであるが、このときビデオカメラの向きを通常の状態から 90° 回転させた向きとして、撮影により生成される各水平ラインが垂直方向となる状態とし、その向きの映像中の左右の端部（即ち通常の向きで撮影したときの上部の $1/3$ の水平ラインと下部の $1/3$ の水平ライン）を除去し、残りの中央部の $1/3$ の水平ラインだけを記録処理及び出力処理させるようにしても良い。このようにすることで、水平ライン数の制限を行うだけで、良好に撮影される範囲を制限させる処理を行うことができる。

【0039】また、上述した実施の形態では、パノラマ撮影モードでの撮影時のフィールド周波数を通常の撮影時よりも高くしたが、パノラマ撮影モード時のフィールド周波数は通常時と同じとして、各フィールドの映像の左右の端部を記録処理しないようにしても良い。この場合でも、例えばビデオカメラを回転させる速度を対応して非常に遅く設定（具体的には回転させる速度を $1/3$ に設定）して行えば、上述した図2の（b）と同じ状態で撮影が行える。この場合にも、上述したように、ビデオカメラの向きを通常の状態から 90° 回転させた向きとして、撮影により生成される各水平ラインが垂直方向となる状態とし、その向きの映像中の左右の端部（即ち通常の向きで撮影したときの上部の $1/3$ の水平ラインと下部の $1/3$ の水平ライン）を除去し、残りの中央部の $1/3$ の水平ラインだけを記録処理及び出力処理させるようにしても良い。

【0040】また、上述した実施の形態では、パノラマ

撮影モード時に、各フィールドの映像の中央部だけを記録処理や出力処理するようにしたが、各フィールドの1画面全体の映像を圧縮処理部15に供給して圧縮処理させ、このときに各フィールドの映像の中央部を圧縮率を低くして解像度の映像として処理し、各フィールドの映像の左右の端部の映像を圧縮率を高くして解像度の比較的低い映像として処理して、その処理された各フィールドの映像の中央部と左右の端部とを、記録・再生部16でディスク17に記録させるようにしても良い。

【0041】また、本例のビデオカメラは角加速度センサ33と手振れ補正手段34とを備えて、手振れ補正が可能な構成としてあるが、パノラマ撮影モードで撮影を行う際には、システムコントローラ30の制御による手振れ補正手段34での強制的な補正処理として、そのモードで撮影されるフィールド周期に連動した周期の手振れ補正信号（例えば1周期が $1/180$ 秒の三角波状の信号又は鋸歯状の信号）を手振れ補正手段34に供給して、撮影を行うタイミング（いわゆるシャッタが開いている間）に、カメラが被写体に対して静止した状態となるように設定しても良い。

【0042】なお、パノラマ撮影モードで撮影してディスク17に記録した信号を再生する際には、ディスク17のサブコードで記録された記録モードデータが、データ出力処理部23で検出されてデータ出力端子24から出力されるので、このデータ出力端子24から出力される記録モードデータを使用して、本例のビデオカメラに接続された機器側で、パノラマ撮影モードで撮影された映像であると判断して、対応した処理を実行させることが可能になる。

【0043】例えば、ビデオ出力端子22及びデータ出力端子24を、映像データを処理するパーソナルコンピュータ装置に接続して、このコンピュータ装置側で、記録モードデータからパノラマ撮影モードで撮影された映像データであると判断したとき、各フィールド期間の映像を合成して、画角の広いいわゆるパノラマ映像とする処理を実行させることが可能になる。

【0044】また、上述した実施の形態では、ディスク状の記録媒体を使用して記録し再生するビデオカメラに適用したが、画像データを圧縮して記録するビデオカメラであれば、他の記録媒体を使用するビデオカメラにも適用できることは勿論である。例えば、半導体素子で構成されるメモリを記録媒体として使用したビデオカメラにも適用できる。また、記録部を備えない構成のビデオカメラとし、撮影して得た映像信号を出力させて、他の映像機器で記録させるようにしても良い。

【0045】

【発明の効果】請求項1に記載した発明によると、第1のモードでは通常の撮影が行え、第2のモードを設定してカメラを回転させながら撮影を行うパノラマ撮影を行うことで、1フィールド毎に撮影される画像の重複率を

高くすることができ、視差の影響を軽減させた良好な画像を撮影することができる。

【0046】請求項2に記載した発明によると、請求項1での第2のモードでの撮像として、撮像素子で撮像する周期を、第1のモードで撮像されるフィールド周期のN倍の周期とし、その周期で撮像素子から撮像される1画面のほぼ1/Nに制限された範囲から映像信号を得るようにしたことで、第1のモードと第2のモードとで映像信号に含まれる画像情報をほぼ同じ情報量とすることができ、例えば記録媒体への記録を両モードで良好に行える。

【0047】請求項3に記載した発明によると、請求項1での第2のモードでの撮像として、撮像素子で撮像される中央部のラインの信号だけから映像信号を得る処理を行うことで、水平ラインの制限だけで簡単に撮像される1画面から出力させる範囲を制限する処理が行える。

【0048】請求項4に記載した発明によると、請求項1での第2のモードを設定したとき、撮像素子により1フィールドの像光を転送する時間を、1フィールド期間に相当する時間よりも短い所定の短時間に優先的に設定するようにしたことで、いわゆる高速シャッタによる良好なパノラマ撮影が行える。

【0049】請求項5に記載した発明によると、請求項1での第2のモードでの撮像として、1画面の一部の範囲に制限する代わりに、撮像素子で撮像される中央部の信号の解像度を高く設定し、周辺部の信号の解像度を低く設定した映像信号とすることで、各フィールドの映像

信号で1画面全体の画像情報が得られると共に、少ない情報量の映像信号とすることができ、さらにパノラマ撮影された各フィールドの中央部の映像を使用して合成処理することで、高画質のパノラマ映像が得られる。

【0050】請求項6に記載した発明によると、請求項1での第2のモードで撮像されるフィールド周期に対応した周期で、手振れ補正手段で所定の補正処理を行うようにしたことで、撮像素子で撮像を行うタイミングで、カメラを被写体に対して静止させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるビデオカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態による撮影処理例を示す説明図である。

【図3】カメラにより発生する視差を示す説明図である。

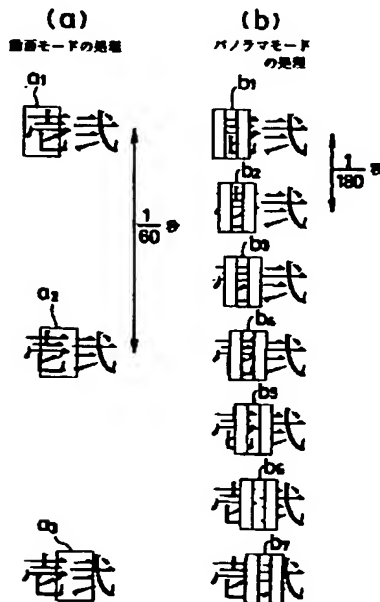
【図4】視差の影響の例を示す特性図である。

【図5】視差の影響の例を示す特性図である。

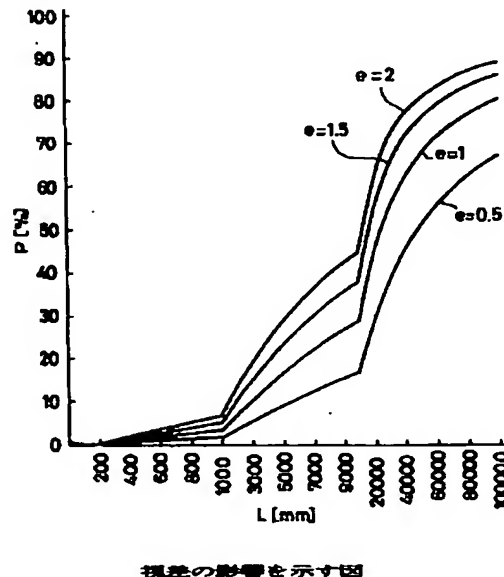
【符号の説明】

11…撮影レンズ、12…CCD撮像素子、15…圧縮処理部、16…記録・再生処理部、17…ディスク、18…伸長処理部、20…表示処理部、21…ビューファインダ、22…ビデオ出力端子、23…データ出力処理部、24…データ出力端子、30…システムコントローラ、31…動画撮影キー、32…パノラマ撮影キー、33…角加速度センサ、34…手振れ補正素子

【図2】

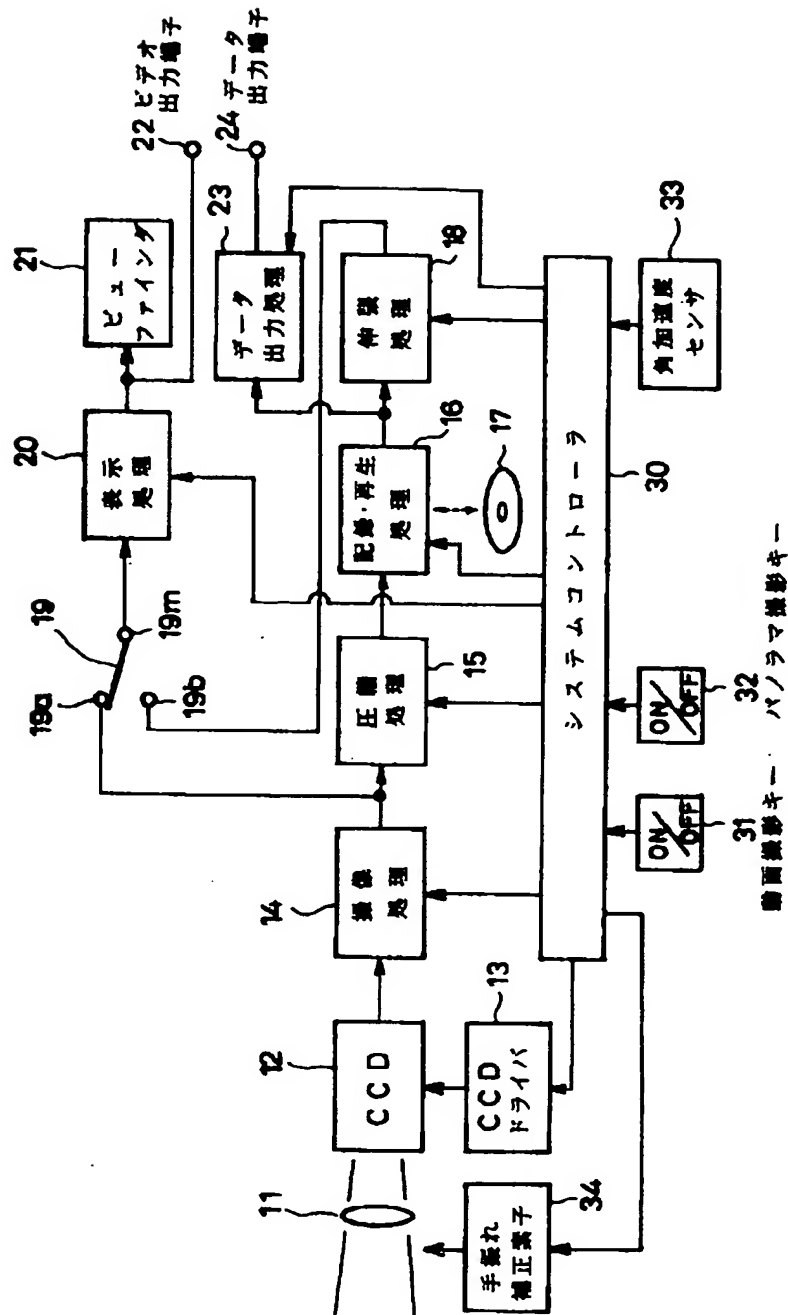


【図4】



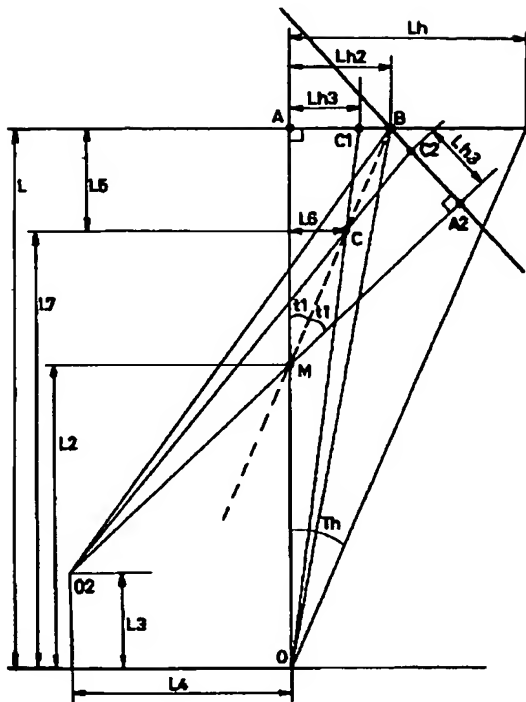
視差の影響を示す図

【図1】



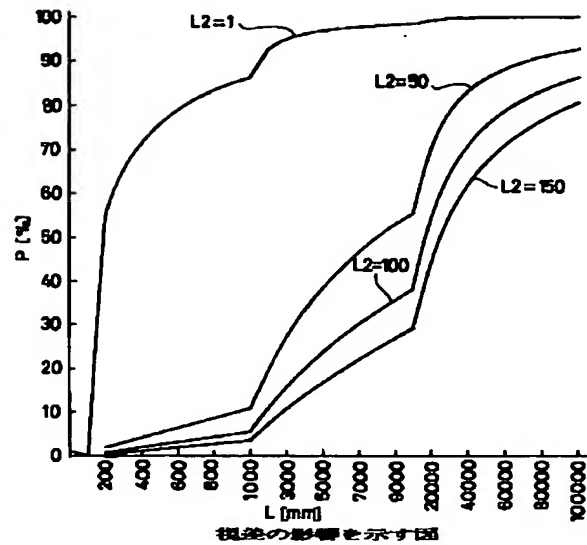
ビデオカメラの構成例

【図3】



概略を説明する図

【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成9年10月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項2】 請求項1記載のビデオカメラにおいて、

上記第2のモードでの撮像として、上記撮像素子で撮像する周波数を、上記所定のフィールド周波数のN倍（Nは1を超える実数）の周波数とし、その周波数で上記撮像信号から撮像される1画面のほぼ1/Nに制限された範囲から映像信号を得るビデオカメラ。